INGENIEUR-ARCHIV

UNTER MITWIRKUNG DER
GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE MATHEMATIK UND MECHANIK
ZUSAMMEN MIT

A. BETZ · A. HERTWIG · K. KLOTTER · K. v. SANDEN
F. SCHLEICHER · E. SCHMIDT · E. SÖRENSEN

HERAUSGEGEBEN VON

R. GRAMMEL

XX. BAND 1952

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen, vorbehalten.
Springer-Verlag. Berlin / Göttingen / Heidelberg.
Printed in Germany.

Inhalt.

	Seite
Berger, E. R., Zur Berechnung des Einflußfeldes der quadratischen Platte ..	207
Craemer, H., Die Formänderungen idealplastischer statisch bestimmter Balken	126
Craemer, H., Ausnutzungslinien als Darstellungsmittel in der Plastostatik ..	129
Dörr, J., Über zwei mit der Tragflügeltheorie in Zusammenhang stehende Integralgleichungen	88
Eschler, H., Über freie Biegungsschwingungen des axial belasteten Stabes mit innerer und äußerer Dämpfung	1
Grammel, G., Zur Stabilität erzwungener Schwingungen elastischer Körper mit geschwindigkeitsproportionaler Dämpfung	170
Hain, K., Zur Synthese der Schiebepaar-Getriebe	184
Jacobs, W., Experimentelle Untersuchungen am schiebenden Flügel	418
Jung, H., Druckverteilung unter elastisch gelagerten Kreisplatten	8
Krüger, M., Zur Kombination thermischer und elektromagnetischer Felder im Falle der ebenen Platte	234
Lembcke, H. R., Biege- und Torsionsschwingungen von Stäben mit beliebigen Querschnitten	91
Liu, Hsien-Chih, Eigenschwingungen idealer Flüssigkeiten in Rohrleitungen mit verschiedenen Endquerschnitten	302
Liu, Hsien-Chih, Über Schwingungen einer idealen Flüssigkeit in ellipsen- und kreisbogenförmigen, kommunizierenden Röhren	309
Matz, G., Vergleich zweier Verfahren zur Ermittlung der spezifischen Oberfläche des Mahlgutes	19
Melan, E., Wärmespannungen in einer Scheibe infolge einer wandernden Wärmequelle	46
Müller, W., Bewegung des langgestreckten Rotationskörpers in einer zur Längsachse geneigten Richtung	57
Müller, W., Zur Theorie der rechteckigen Fundamentplatten und Pilzdecken	278
Nickel, K., Zusatz zu *J. Dörr*: Strenge Lösung der Integralgleichung für ein Flügelgitter	6
Nickel, K., Über spezielle Tragflügelsysteme	363
Pestel, E., Berichtigung	136
Pflüger, A., Zur plastischen Knickung gerader Stäbe	291
Pieruschka, E., Ein Stoffgesetzansatz für elastische, anisotrope Medien	229
Pöschl, Th., Über Hauptschwingungen mit endlichen Schwingweiten	189
Pucher, A., Zuschrift zu der Arbeit von *E. R. Berger*	210

Seite

Reckling, K. A., Die Stabilität erzwungener harmonischer Schwingungen gerader I-Träger im Verband eines Tragwerkes 137

Rotta, J., Schubspannungsverteilung und Energiedissipation bei turbulenten Grenzschichten 195

Schäfer, A., Das polarisationsoptische Verhalten der Kunststoffe Celluloid und Dekorit 81

Schirmer, H., Über Biegewellen in Stäben 247

Söhngen, H., Durchgang einer Potentialstörung durch einen Leitschaufelkranz 13

Stange, K., Ein Verfahren zur Beurteilung des Gütegrades von Mischungen 398

Stückler, B., Über die Differentialgleichung für die Bewegung eines idealisierten Kraftwagens 337

Szablewski, W., Turbulente Strömungen in konvergenten Kanälen 37

Szablewski, W., Zur Theorie der turbulenten Strömung von Gasen stark veränderlicher Dichte 67

Szablewski, W., Turbulente Vermischung zweier ebener Luftstrahle von fast gleicher Geschwindigkeit und stark unterschiedlicher Temperatur 73

Trienes, H., und *E. Truckenbrodt*, Systematische Abwindmessungen an Pfeilflügeln 26

Trösch, A., Stabilitätsprobleme bei tordierten Stäben und Wellen 258

Truckenbrodt, E., Ein Quadraturverfahren zur Berechnung der laminaren und turbulenten Reibungsschicht bei ebener und rotationssymmetrischer Strömung 212

Truckenbrodt, E. und *H. Trienes*, Systematische Abwindmessungen an Pfeilflügeln 26

Weidenhammer, F., Nichtlineare Biegeschwingungen des axialpulsierend belasteten Stabes 315

Weissinger, J., Über die Einschaltung zusätzlicher Punkte beim Verfahren von *Multhopp* 163

Weissinger, J., Die Auftriebsverteilung von Tragflügeln mit Tiefensprung .. 166

Wieghardt, K., Über einige Versuche an Strömungen in Sand 109

Wittmeyer, H., Ein einfaches Verfahren zur näherungsweisen Berechnung sämtlicher Torsionseigenfrequenzen eines Stabes veränderlichen Querschnitts 331

Woinowsky-Krieger, S., Über die Stabilität punktweise ausgesteifter Rechteckplatten 106

Woinowsky-Krieger, S., Über die Anwendung der *Mellin*-Transformation zur Lösung einer Aufgabe der Plattenbiegung 391

Wuest, W., Der Einfluß der Querschnittsform auf das Verhalten von Bourdonfedern 116

Zerna, W., Zur Berechnung der Randstörungen kreiszylindrischer Tonnenschalen 357

Ziegler, H., Die Stabilitätskriterien der Elastomechanik 49

Ziegler, H., Kritische Drehzahlen unter Torsion und Druck 377

Strömungsmaschinen. Von Dr.-Ing., Dr.-Ing. eh. **Carl Pfleiderer,** Professor an der Technischen Hochschule, Braunschweig. Mit 200 Abbildungen. XII, 383 Seiten. 1952. Ganzleinen DM 36,—

Inhaltsübersicht: Einleitung: **A. Der Strömungsmechanismus im Laufrad:** Absolute und relative Bewegung, stoßfreier Eintritt. Die Fallhöhe (Förderhöhe) H. Verluste und Wirkungsgrade in der Strömungsmaschine. Besondere Formen des Wirkungsgrades bei Gasförderung. Das Moment der Schaufelkräfte und die auf 1 kg bezogene Schaufelarbeit H_{th}. Häufige Anwendungsformen der Hauptgleichung. Der Einfluß der Endlichkeit der Schaufelzahl. Rechnerische Berücksichtigung des Einflusses der Endlichkeit der Schaufelzahl. Bedeutung des Spaltdruckes, Erläuterung von Reaktionsgrad r, Laufzahl u/C und Druckziffer Ψ. Elementare Erläuterung der Kräftewirkung zwischen Strömung und Schaufel. Wahl des Schaufelwinkels β_2, Verwendungsgebiete der verschiedenen Schaufelformen. Die spezifische Drehzahl. Schnellläufigkeit und Wirkungsgrad. Kavitation. Die Saughöhe der Wasserpumpe. Die Saughöhe der Wasserturbine. Überschallgrenze bei Verdichtern. Einlaufziffer ε (bzw. Auslaßwert) ε^1 und Strömungswinkel β_0 an der Saugkante. — **B. Entwurf des Laufrades:** Festigkeit und Formgebung von Welle und Laufrad. Der allgemeine Gang der Berechnung der Laufradschaufel, erläutert am Langsamläufer. Schaufelentwurf bei einfacher Schaufelkrümmung. Die doppelt gekrümmte Radialschaufel, Mittelläufer. Schnellläufer, gekennzeichnet durch die Schräglage der Druckkante der Schaufel im Meridianschnitt. — **C. Ausführungsbeispiele von Laufrädern:** Kreiselpumpe mit einfach gekrümmter Radialschaufel. Einstufiges Gebläse. Schnellläufige Kreiselpumpe. Francis-Turbine. Peltonrad. Einstufige Dampfturbine. Einstufige Gasturbine. — **D. Die Kennlinien einstufiger Maschinen bei vernachlässigbarer Dichteänderung:** Allgemeine Regeln. Kennlinien der radialen Kreiselpumpen. Kennlinien der Turbinen. Besonderheiten der Schnellläufer. Modellgesetze für alle Strömungsmaschinen. **E. Spaltverlust und Achsschub:** Der Spaltverlust. Der Achsschub des Langsamläufers und sein Ausgleich. Spaltverlust und Achsschub des Schnellläufers. Vereinfachte Bestimmung des Spaltverlustes bei Axialrädern. — **F. Die Leitvorrichtung:** Das Leitrad. Der schaufellose Ringraum (Leitring). Das Spiralgehäuse. Leitvorrichtung am Saugmund des Laufrades. — **G. Besonderheiten der Axialschaufel:** Allgemeines. Axialräder mit enggestellten Schaufeln. Axialräder mit weit auseinandergestellten Schaufeln. Die Leitvorrichtung der Axialpumpe. Rechnungsbeispiele für Axialmaschinen. Berechnung der axialen Zwischenstufe einer Dampf- oder Gasturbine. Gleichdruck mit geringer Überdruckwirkung. Die Schaufelverluste in der axialen Turbinenstufe. — **H. Die Mehrstufigkeit bei Turbinen und Verdichtern:** Die beiden Arten der Abstufung. Einfluß der Druckabstufung auf den Wirkungsgrad. Ausführungsformen der Druckstufung. Ausführungsformen und Eigenschaften der Geschwindigkeitsabstufung mit geringer Überdruckwirkung. Auswirkung der Reibungswärme bei Druckstufung. Die Gütezahl. Mehrgehäuseturbinen. Drehzahl und Grenzleistung. Wahl des Reaktionsgrades. Gang der Berechnung einer Druckstufenturbine. Radial beaufschlagte Dampfturbinen. Der mehrstufige Verdichter. — **I. Die Kennlinien ein- und mehrstufiger Verdichter und Dampfturbinen:** Der Verdichter bei Abweichung vom Berechnungspunkt. Die Dampf- oder Gasturbine bei Abweichung vom Berechnungspunkt. Besondere Bedingungen bei den einzelnen Arten von Strömungsmaschinen. — Literaturverzeichnis. — Sachverzeichnis.

Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase. Wasserpumpen / Ventilatoren [Turbogebläse] / Turbokompressoren. Von Dr.-Ing. **C. Pfleiderer,** Professor an der Technischen Hochschule, Braunschweig. Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 353 Textabbildungen. XI, 518 Seiten. 1949. DM 51,—; Ganzleinen DM 54,60.

Ventilatoren. Entwurf und Betrieb der Schleuder- und Schraubengebläse. Von Dr.-Ing. **Bruno Eck.** Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 344 Abbildungen. XI, 304 Seiten. 1952. Ganzleinen DM 36,—

Inhaltsübersicht: **A. Radialgebläse:** Elementare Stromfadentheorie. Genauere rechnerische Behandlung der Schaufelströmung. Einfluß der endlichen Schaufelzahl. Gestaltung der Schaufelenden. Ähnlichkeitsbeziehungen. Verluste. Günstigste Gestaltung des Laufrades. Betriebseigenschaften von Radialgebläsen. Leitvorrichtungen. Ermittlung der Hauptdimensionen eines Gebläses. Sonderausführungen und Sonderprobleme. — **B. Theorie und Berechnung von Axialgebläsen:** Berechnung nach der Gittertheorie. Ermittlung der Hauptdimensionen eines Axialgebläses. Betriebseigenschaften von Axialgebläsen. Meridianbeschleunigte Axialgebläse. — **C. Konstruktive Gestaltung der Gebläse, Sonderausführungen.** — **D. Festigkeitsberechnungen.** — **E. Experimentelle Erprobung von Ventilatoren.** — Namen- und Sachverzeichnis.

Technische Strömungslehre. Von Dr.-Ing. **Bruno Eck.** Dritte, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 372 Abbildungen. X, 398 Seiten. 1949. DM 24,—; Ganzleinen DM 27,—

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Werkstoffe für Gleitlager. Bearbeitet von **J. Arens, W. Bungardt, R. Kühnel, H. Mann, E. Martin, W. Meboldt, C. M. v. Meysenbug, A. Thum, R. Weber, H. Wiemer.** Herausgegeben von Reichsbahndirektor i. R. Dr.-Ing. **R. Kühnel,** Minden. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 323 Abbildungen. VII, 454 Seiten. 1952. Ganzleinen DM 69,—

Inhaltsübersicht: Erster Teil: **Prüfung und Bewertung der Gleitlagerwerkstoffe.** Von Reichsbahndirektor i. R. Dr.-Ing. R. Kühnel, Minden. — Geschichtliche Entwicklung. — Die Lagerprüfverfahren und die Auswertung ihrer Ergebnisse für die Werkstoffwahl. — Formgebung in Wechselwirkung zum Werkstoff. — Gleitbedingungen in Wechselwirkung mit dem Werkstoff. — Bedeutung der einzelnen Werkstoffeigenschaften für den Lagerlauf. — Zweckmäßige Darstellung von Prüfungs- und Erfahrungswerten der Lagerwerkstoffe. — Zweiter Teil: **Metallische Gleitlagerwerkstoffe:** Legierungen mit Blei oder Zinn als Hauptbestandteil. Von Professor Dr.-Ing. W. Bungardt, Essen. — Gehärtete Bleilagermetalle. Von Dr.-Ing. R. Weber, Frankfurt a. M. — Legierungen mit Kadmium als Hauptbestandteil. Von Dr.-Ing. R. Weber, Frankfurt a. M. — Legierungen mit Aluminium oder Magnesium als Hauptbestandteil. Von Professor Dr.-Ing. W. Bungardt, Essen. — Legierungen mit Silber als Hauptbestandteil. Von Dr. H. Mann, Osnabrück. — Legierungen mit Zink als Hauptbestandteil. Von Reichsbahnrat Dr. E. Martin, Minden. — Legierungen mit Kupfer als Hauptbestandteil. Von Dr. H. Mann, Osnabrück. — Sintermetalle. Von Dr. H. Wiemer, Mehlem (Rhld.). — Gußeisen. Von Dr.-Ing. W. Meboldt, Mannheim, und Reichsbahndirektor i. R. Dr.-Ing. R. Kühnel, Minden. — Dritter Teil: **Nichtmetallische Werkstoffe:** Holz. Von Ober-Ing. J. Arens, Saarbrücken. — Kunststoffe. Von Professor Dr. A. Thum, Zürich, und Dr.-Ing. C. M. Frh. v. Meysenbug, Darmstadt. — Kohle. Von Dr. H. Wiemer, Mehlem (Rhld.). — **Sachverzeichnis.**

Die erste Auflage dieses Buches — 1939 — war nach zwei Jahren bereits vergriffen. Die Verhältnisse der Kriegs- und Nachkriegszeit brachten es mit sich, daß erst 1949 mit der Bearbeitung der zweiten Auflage begonnen werden konnte. Die Rohstoffnot des vergangenen Jahrzehnts zwang Deutschland, die Forschungen auf dem Gebiet der Lagerwerkstoffe besonders vorwärts zu treiben. Die reichen Ergebnisse dieser Untersuchungen bedingten eine völlige Neubearbeitung der einzelnen Beiträge und eine Umstellung. Die Abschnitte Grundlagen der Konstruktion und Prüfung der Lager sind entfallen. Das, was für die Lagerwerkstoffe davon noch in Frage kam, ist mit dem Abschnitt Prüfung und Bewertung der Gleitlagerwerkstoffe vereinigt worden, der den ersten Teil des Buches bildet. Der dadurch entstandene Raumgewinn kam dem zweiten und dritten Teil zugute. Der zweite Teil enthält jetzt die metallischen Gleitstoffe und wurde um die Abschnitte Silber und Gußeisen vermehrt. In den dritten Teil sind die nichtmetallischen Gleitstoffe aufgenommen. Zusätzlich wurde noch Holz und Kohle eingefügt.

Hochwertiges Gußeisen (Grauguß), seine Eigenschaften und die physikalische Metallurgie seiner Herstellung. Von Dr.-Ing. habil. **Eugen Piwowarsky,** o. Professor der Eisenhüttenkunde, Direktor des Instituts für allgemeine Metallkunde und das gesamte Gießereiwesen an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 1063 Abbildungen. XII, 1070 Seiten. 1951. Ganzleinen DM 135,—

Aus den Besprechungen: ... Die Erkenntnisse über die technologischen, mechanischen, elastischen und andere Eigenschaften geben bedeutsame Hinweise für die Praxis. Auch die Kapitel über legiertes Gußeisen, den Oberflächenschutz und die Eigenarten der mechanischen sowie chemischen Widerstandsfähigkeit sind für die neuzeitliche Fabrikation wichtig. Von grundlegender Bedeutung sind auch die thermischen Nachbehandlungs-Verfahren. Mit Interesse wird man auch die Neuerungen auf dem Gebiete der Schmelzapparate verfolgen und aus dem Kapitel über die vielseitigen Anwendungsgebiete besten Rat holen. Daß das Werk noch dazu mit hervorragenden Bildern versehen ist, soll besonders hervorgehoben werden ...

„Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure"

Lehrbuch der allgemeinen Metallkunde. Von Dr. **Georg Masing,** o. ö. Professor an der Universität Göttingen, Direktor des Instituts für Allgemeine Metallkunde Göttingen. Unter Mitwirkung von Dr. **Kurt Lücke,** Assistent am Institut für Allgemeine Metallkunde Göttingen. Mit 495 Abbildungen. XV, 620 Seiten. 1950. DM 56,—; Ganzleinen DM 59,60

Aus den Besprechungen: Das Buch gibt zunächst die allgemeinen chemischen und physikalischen Grundlagen des Stoffgebietes an. Hiernach behandelt es die speziellen Grundlagen, wie die Konstitution der Legierungen (Heterogene Gleichgewichte vom Einstoffsystem bis zum Vielstoffsystem). Danach folgt eine Besprechung des atomistischen Aufbaus des metallischen Kristalles. Nach Ausführungen über die Diffusion und die Entstehung des kristallinischen Metallkörpers werden die physikalischen Eigenschaften der Metalle, die plastische Verformung, die Eigenspannungen, die sog. Erholung und Rekristallisation, die Vorgänge im kristallisierten Zustand und Zunderung und Korrosion theoretisch und praktisch ausführlich behandelt. Schließlich folgt in einem Anhang noch die Besprechung der wichtigsten Legierungen, wie der des Eisens, des Kupfers, der Leichtmetalle, des Zinks und des Nickels. Eine Zusammenstellung der wichtigsten physikalischen Konstanten der Metalle ist dem Werk vorausgeschickt ...

Das Werk ist wegen der Fülle des Stoffes und wegen der Berücksichtigung auch der neuesten Forschung wohl als Standardwerk der allgemeinen Metallkunde zu bezeichnen und kann sowohl den Forschern und Lernenden als auch dem Praktiker aufs beste empfohlen werden.

„Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure"

SPRINGER-VERLAG/BERLIN·GÖTTINGEN·HEIDELBERG

Diesem Heft liegen drei Prospekte des Springer-Verlages, Berlin · Göttingen · Heidelberg, bei.

Springer-Verlag / Berlin·Göttingen·Heidelberg. Printed in Germany. W 57 275 4022 0,8 K. B./Z. 040